

Linearförderer HLF07-M / 12-M / 25-M / 50-M



Bedienungs- bzw. Montageanleitung

Copyright by Afag GmbH

Diese Betriebsanleitung ist gültig für:

Typ		Bestellnummer	
Linearförderer	HLF07-M	230 V / 50 Hz	50260370
		115 V / 60 Hz	50270718
Linearförderer	HLF12-M	230 V / 50 Hz	50259924
		115 V / 60 Hz	50270770
Linearförderer	HLF25-M	230 V / 50 Hz	50259276
		115 V / 60 Hz	50270897
Linearförderer	HLF50-M	230 V / 50 Hz	50421880
		115 V / 60 Hz	50431259

Version dieser Dokumentation: BA_HLF07-50_R05.0_DE
Release: R05.0
Datum: 16.05.2019

US Patente sind für folgendes eingetragen oder angemeldet:

- Vibrationsförderer Hybrid (U.S. Patent Ho.7,784,604)
- Vibrationsförderer Piezostack (U.S. Patent Ho.8,051,974)

CA-Patente sind für folgendes eingetragen oder angemeldet:

- Vibrationslinearförderer Hybrid (CA-Patent Ho.2,636,171)
- Vibrationslinearförderer Piezostack (CA-Patent Ho. 2,636,968)

Inhalt:

1	Sicherheitshinweise	4
1.1	Symbol- und Hinweiserklärung	4
1.2	Grundlegende Sicherheitshinweise	5
1.2.1	Elektrischer Anschluss	5
1.2.2	Gefährdungsstellen	6
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.4	Hinweise für Herzschrittmacher und Defibrillatoren	7
2	Beschreibung des Gerätes	8
2.1	Allgemeines	8
2.2	Funktionsbeschreibung	8
2.3	Technische Daten	9
3	Einbauanleitung	11
3.1	Transport	11
3.2	Montage des Gerätes	11
3.3	Montage der Nutzmasse	12
3.3.1	Allgemein	12
3.3.2	Anbau einer Förderschiene	12
3.4	Stromversorgung	14
4	Bedienungsanleitung	15
4.1	Gestaltung von Förderschienen	15
4.2	Massenausgleich	15
4.3	Eigenfrequenzfeinjustierung	16
4.4	Luftspalteinstellung	18
4.5	Anziehungsmomente	19
5	Wartungsanleitung	20
5.1	Störungssuche und –Behebung	20
5.2	Verschleiß- und Ersatzteile	23
6	Zubehör	24
6.1	Anbauteile	24
6.2	Einstellhilfsmittel	24
6.3	Steuergerät	25
6.4	Bestelladresse	26
7	Entsorgung	26

1 Sicherheitshinweise



1.1 Symbol- und Hinweiserklärung


Symbole: Einbau und Inbetriebnahme nur von qualifiziertem Fachpersonal gemäß Bedienungsanleitung.

Bitte beachten Sie die Bedeutung folgender Symbol- und Hinweiserklärungen. Sie sind in Gefahrenstufen unterteilt und klassifiziert nach ISO 3864-2.

 GEFAHR	
	<p>Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.</p> <p>Wenn die Information nicht befolgt wird, sind Tod oder schwerste Körperverletzungen (Invalidität) die Folge.</p>

 WARNUNG	
	<p>Bezeichnet eine mögliche gefährliche Situation.</p> <p>Wenn die Information nicht befolgt wird, sind Tod oder schwerste Körperverletzungen (Invalidität) die Folge.</p>

 VORSICHT	
	<p>Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.</p> <p>Wenn die Information nicht befolgt wird, sind Sachschäden sowie leichte oder mittlere Körperverletzungen die Folgen.</p>

HINWEIS	
	<p>Bezeichnet allgemeine Hinweise, nützliche Anwender-Tipps und Arbeitsempfehlungen, welche aber keinen Einfluss auf die Sicherheit und Gesundheit des Personals haben.</p>

1.2 Grundlegende Sicherheitshinweise


Diese Betriebsanleitung dient als Grundlage, um den Linearförderer Typ HLF sicher einzusetzen und zu betreiben. Diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die an bzw. mit dem HLF arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort jeweils geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten. Die Betriebsanleitung ist ständig am Einsatzort des HLF aufzubewahren.

Die Bedienung des Gerätes darf nur durch technisch qualifiziertes Personal durchgeführt werden. Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können (Definition für Fachkräfte laut IEC 364).


Störungen, welche die Sicherheit von Personen, des HLF oder anderer Sachwerte beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Die folgenden Hinweise dienen sowohl der persönlichen Sicherheit des Bedienungspersonals, als auch der Sicherheit der beschriebenen Produkte, sowie daran angeschlossener Geräte:

1.2.1 Elektrischer Anschluss



HINWEIS	
	<ul style="list-style-type: none">▪ Trennen Sie die Versorgungsspannung vor Montage- oder Demontearbeiten, sowie bei Aufbauänderungen.▪ Beachten Sie die im spezifischen Einsatzfall geltenden Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften.▪ Vor Inbetriebnahme ist zu kontrollieren, ob die Nennspannung des Gerätes mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.▪ NOT-AUS-Einrichtungen müssen in allen Betriebsarten wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf kein unkontrolliertes Wiederanlaufen bewirken.▪ Die elektrischen Anschlüsse müssen abgedeckt sein!▪ Schutzleiterverbindungen müssen nach Montage auf einwandfreie Funktion geprüft werden!

1.2.2 Gefährdungsstellen


HINWEIS	
	<p>Die afag- Linearförderer HLF sind nach der EG- Maschinenrichtlinie, dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei der Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen an dem HLF oder an anderen Sachwerten entstehen.</p>

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der HLF darf ausschließlich für das Transportieren und Puffern, sowie das Ordnen von Teilen eingesetzt werden. Bezüglich der maximal zulässigen Abmessungen und Gewichte von Anbauteilen sind die Hinweise in Kapitel 2.3 Tabelle 1: Technische Daten, Kapitel 3 Einbauanleitung und Kapitel 4 Bedienungsanleitung zu beachten. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung.

 WARNUNG	
	<p>Der HLF darf <u>nicht</u> eingesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none">a) in Feucht- und Nassbereichen.b) bei Temperaturen unter 10°C oder über 45°Cc) in Bereichen mit leicht entflammaren Mediend) in Bereichen mit explosiven Mediene) in stark verschmutzter oder staubhaltiger Umgebungf) in aggressiver Umgebung (z.B. salzhaltige Atmosphäre)

Ohne Genehmigung des Herstellers dürfen keine Veränderungen oder Umbauten am Grundgerät HLF vorgenommen werden. Ausgenommen hiervon sind die in Kapitel 4.1 Gestaltung von Förderschienen und Kapitel 3.3 Montage der Nutzmasse angegebenen Schienen, sowie die in Kapitel 6 angegebenen Zubehörteile.

HINWEIS	
	<p>Eine darüber hinausgehende Verwendung oder bauliche Veränderung gilt als nicht sachgemäß und führt zum Erlöschen des Gewährleistungsanspruches.</p>

Siehe hierzu auch unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

1.4 Hinweise für Herzschrittmacher und Defibrillatoren

Afag-Schwingförderer werden nach DGUV-Vorschrift 15 (bisher Unfallverhütungsvorschrift BGV B11) geprüft. Die zulässigen Werte des Expositionsbereiches 2 werden nicht überschritten, so dass gemäß §4 Abs. 2 der DGUV-Vorschrift 15 Maßnahmen nicht erforderlich sind. Die Festlegungen des §12 „Mittelbare Wirkungen, Körperhilfsmittel“ bleiben hiervon unberührt.

Die in der unmittelbaren Umgebung bestimmter Vibrationsförderer auftretenden magnetischen Wechselfelder können die ordnungsgemäße Funktion von aktiven Implantaten, wie z.B. Herzschrittmacher und Defibrillatoren, beeinflussen. Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln, für die keine individuelle Gefährdungsbeurteilung vorliegt, müssen die angegebenen Sicherheitsabstände zu den Vibrationsförderern einhalten. Die Abstände beziehen sich jeweils auf die Position des Oberkörpers und des aktiven Körperhilfsmittels (Implantats) relativ zur Feldquelle.

Type	Sicherheitsabstand
HLF07 / HLF12	--
HLF25 / HLF50	10cm

2 Beschreibung des Gerätes

2.1 Allgemeines

Die Afag- Linearförderer vom Typ HLF-M werden eingesetzt, um Werkstücke von vorgeschalteten Maschinen ab zu transportieren und/oder nachgeschalteten Maschinen zu zuführen. Des Weiteren werden Afag- Linearförderer, unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien, auch zum Ordnen von Teilen verwendet. Die Linearförderer werden sowohl in einzelne Zuführstationen, als auch in komplexe Montageautomaten eingebaut.

Die verschiedenen Typen der Linearförderer unterscheiden sich in der Baugröße und im Anwendungsspektrum (siehe Tabelle 1: *Technische Daten*)

HINWEIS



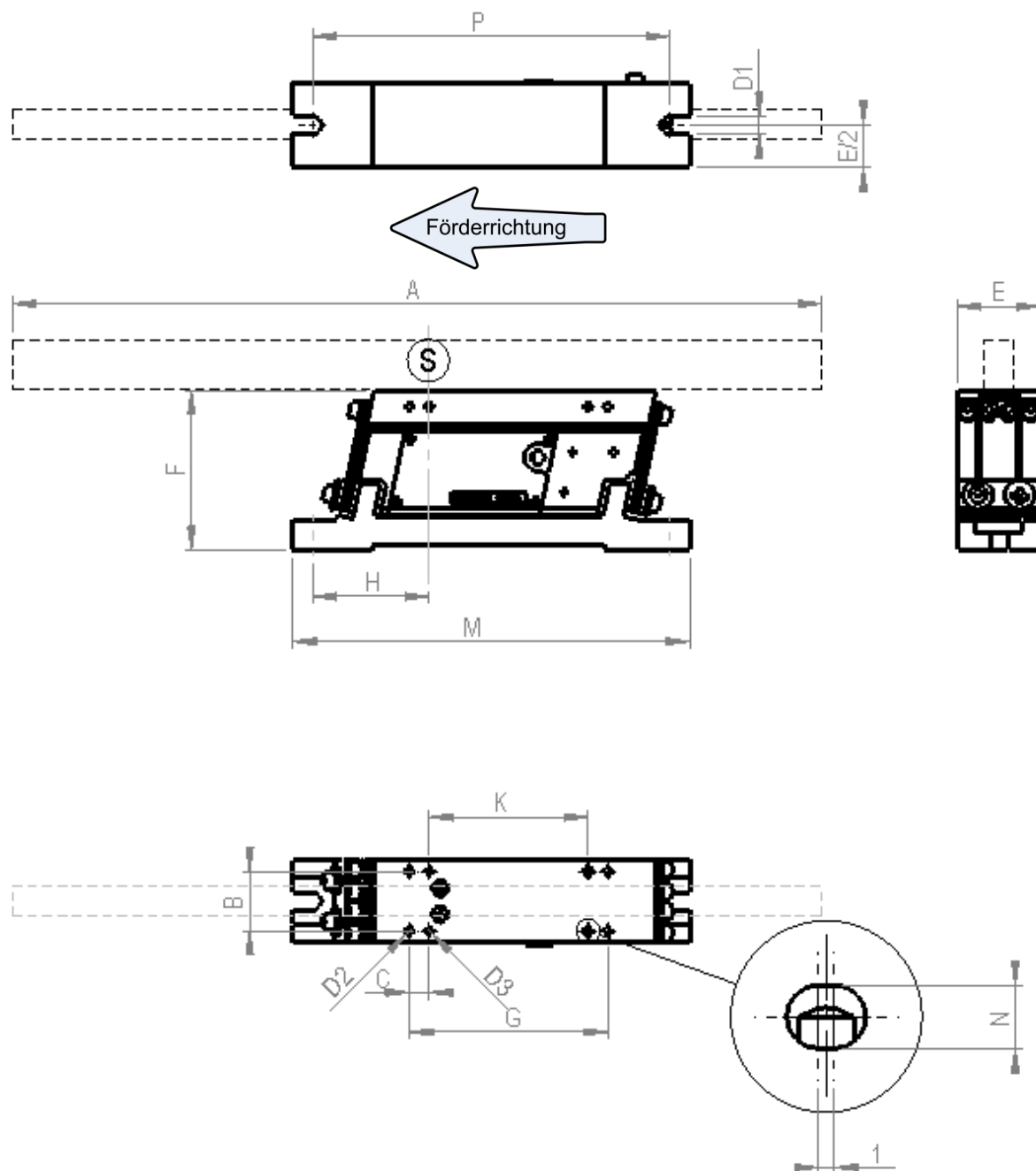
Die HLF sind in Kombination mit einem Afag- Steuergerät zu betreiben. Nur in dieser Kombination kann ein optimales Förderverhalten gewährleistet werden

2.2 Funktionsbeschreibung

Die HLF bestehen aus zwei übereinander angeordneten Schwingteilen, die im Gegentakt zu einander schwingen. Über geschlitzte Blattfedern sind sie mit einer gemeinsamen Fußplatte verbunden, an der sich die entgegengesetzt wirkenden Schwingkräfte nahezu aufheben. Das oben liegende Schwingteil wird als Nutzmasse zur Befestigung der Förderschienen genutzt. Das unten liegende Schwingteil bildet die Gegenmasse. Zwischen den beiden Schwingteilen ist ein Magnetsystem (Anker- Magnetkern) horizontal eingebaut. Die vorteilhaften Eigenschaften der HLF-M - Linearförderer basieren auf dem Massenausgleich zwischen Nutz- und Gegenmasse, wodurch die freien Schwingkräfte weitgehend direkt im Gerät eliminiert werden.

2.3 Technische Daten

Abbildung 1: Maßblatt HLF



Ⓢ = Schienenschwerpunkt

Tabelle 1: Technische Daten



Beschreibung		Einheit	HLF07-M	HLF12-M	HLF25-M	HLF50-M
Bemaßung	A	[mm]	400	500	600	800
	B	[mm]	25	30	38	44
	C	[mm]	10	10	10	10
	D1	[mm]	7	9	9	11
	D2	[mm]	4 x M5	4 x M5	4 x M6	4 x M6
	D3	[mm]	2 x 4 ^{H7}	2 x 5 ^{H7}	2 x 4 ^{H7}	2 x 5 ^{H7}
	E	[mm]	36	42	50	60
	F	[mm]	73	80	108	140
	G	[mm]	80	100	120	190
	H	[mm]	50	59	86,5	96,8
	K	[mm]	60	80	100	170
	M	[mm]	170	200	260	350
	N	[mm]	2 x 4 ^{H7}	2 x 4 ^{H7}	2 x 5 ^{H7}	2 x 5 ^{H7}
	P	[mm]	150	180	240	320
Idealgewicht Zuführschiene		[kg]	0,7 ± 0,05	1,2 ± 0,05	2,5 ± 0,1	5,0 ± 0,1
Max. Gewicht Zuführschiene		[kg]	0,9	1,5	3,0	5,5
Gewicht Grundgerät		[kg]	1,8	3,0	6,3	12,5
Schwingfrequenz		[Hz]	zweifache Netzfrequenz			
Netzanschluss		[V/Hz]	230/50 oder 115/60			
max. Leistungsaufnahme		[VA]	15	19	100	170
Schutzart		-	IP 54			
Umgebungstemperaturbereich für Betrieb		[C°]	+10 bis +45			
Lärmemission: Dauerschalldruck-Pegel (ohne Fördergut)		[dB]	<70			
Messhöhe / Messabstand		[m]	1,6/1			
Messrichtung zur Lärmquelle		[°]	90			
Messmethode		-	A-Bewertung			



Je nach Anwendungsbereich und räumlichen Gegebenheiten kann zwischen verschiedenen Baugrößen ausgewählt werden (siehe Tabelle 1). Hauptkriterium ist die Nutzmasse (Schienenlänge) und der zur Verfügung stehende Einbauraum.

Die Afag- Linearförderer sind mit 230V/50Hz und 115V/60Hz – Version lieferbar. Zur Ansteuerung der Linearförderer stehen verschiedene Afag- Steuergeräte zur Verfügung (siehe Kapitel 6.3 Steuergerät).

3 Einbauanleitung

3.1 Transport

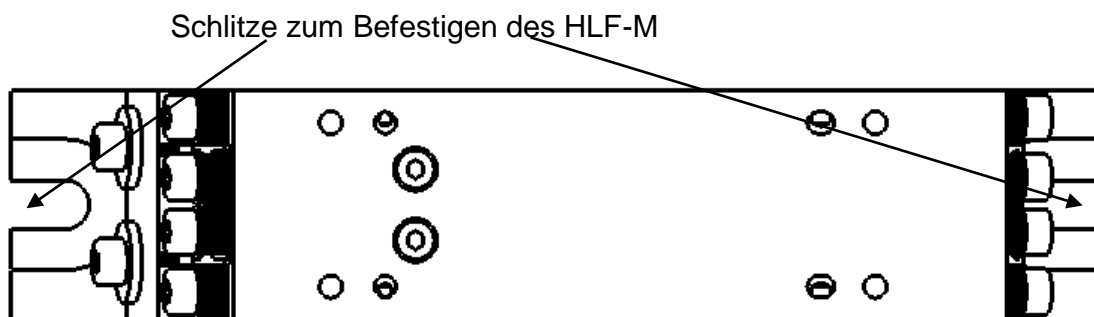
 WARNUNG	
	<p>Unsachgemäßer Einsatz von Transportmitteln (Flurförderzeuge, Hallenkran, Hilfsmittel, Anschlagmittel etc.) kann zu Quetschungen und anderen Verletzungen führen. Gefordertes Verhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transport- und Montageanleitungen beachten und einhalten ▪ Transportmittel sachgemäß einsetzen

 VORSICHT	
	<p>Beim Transport darf der Linearförderer nur am Sockel angehoben werden.</p> <p>Die Förderschiene ist keine Hebestelle.</p>

3.2 Montage des Gerätes

Der HLF wird mit Hilfe der in der Fußplatte eingebrachten Schlitze (siehe Abbildung 2) fest am Fundament angeschraubt. Dadurch sind die Schnittstellen am Ein- und Auslauf der Förderschienen genau definiert und justierbar. In horizontaler Ebene soll der Untergrund schwingungssteif gestaltet sein (Platten- oder Blockkonstruktion) um mögliche Restkräfte in dieser Ebene aufnehmen zu können. Frei tragende Profilkonstruktionen müssen durch eine Grundplatte, auf welcher der Linearförderer befestigt wird, versteift werden. Hierbei sollte eine Platte aus Stahl verwendet werden, die mindestens 20mm dick ist und eine Breite von mehr als 120mm aufweist. Die für Fundamenterregungen ausschlaggebenden vertikalen Schwingkräfte lassen sich durch einen sorgfältigen Massenausgleich (siehe Kapitel 4.2 Massenausgleich) nahezu vollständig beseitigen. Die Höhenanpassung hat durch zweckmäßige Unterbauten zu erfolgen. Für komplette Stationsaufbauten stehen geeignete afag- Standardkomponenten zur Verfügung.

Abbildung 2: Befestigungsschlitze in der Fußplatte



3.3 Montage der Nutzmasse

3.3.1 Allgemein

Der Linearförderer Typ HLF-M basiert auf dem Schwingkräfteausgleich nach dem Gegenschwingprinzip. Um einen guten Schwingkräfteausgleich zu erhalten, ist es erforderlich, dass die Wirklinien der Schwerpunkte von Nutz- und Gegenmasse möglichst nahe zusammen sind. Die Schwerpunktlage der Gegenmasse ist durch die Konstruktion des Linearförderers festgelegt. Der Nutzmassenschwerpunkt wird durch die Konstruktion der Nutzmasse (z.B. Förderschiene) festgelegt. Damit ein guter Schwingkräfteausgleich mit möglichst wenig Restschwingung erzielt wird, muss der Gesamtschwerpunkt der Nutzmasse in dem in Tabelle 2: Grenzkordinaten der Nutzmassenschwerpunktlage angegebenen Bereich liegen.

Abbildung 3: Bereich der Schwerpunktlage

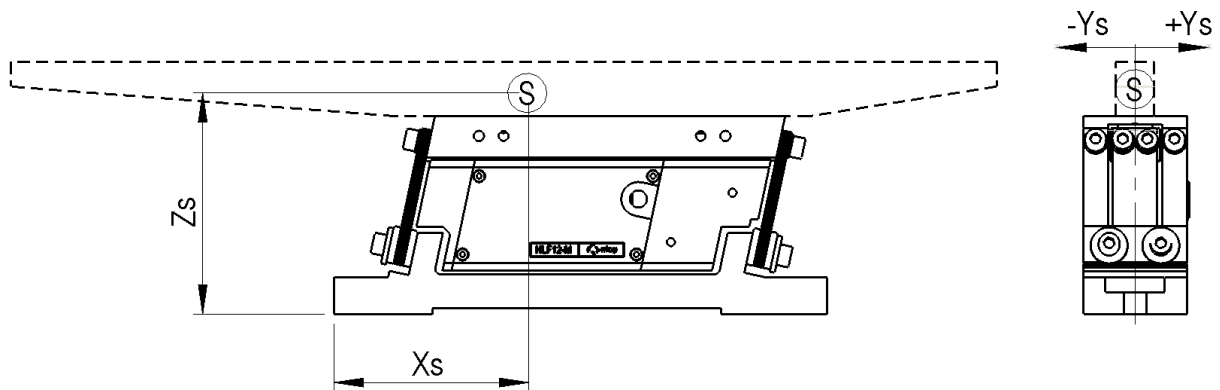


Tabelle 2: Grenzkordinaten der Nutzmassenschwerpunktlage

		HLF07-M	HLF12-M	HLF25-M	HLF50-M
Maß [mm]	X_s	85 ± 10	105 ± 10	135 ± 20	120 ± 15
Maß [mm]	Y_s	0 ± 9	0 ± 10	0 ± 12	0 ± 15
Maß [mm]	Z_s	$77 \pm 8,5$	84 ± 11	110 ± 15	165 ± 10

3.3.2 Anbau einer Förderschiene

Die Förderschiene wird mittels Seitenplatte befestigt (siehe Abbildung 4). Die Seitenplatte wird mittels Passstifte positionsgenau und reproduzierbar fixiert. Für die Förderschienenbefestigung sind in der Seitenplatte senkrechte Schlitz vorgesehen, die eine Feinjustierung der Schnittstellen am Schieneneinlauf und Schienenauslauf in vertikaler Richtung ermöglichen.

Abbildung 4: Befestigung mit Seitenplatte O

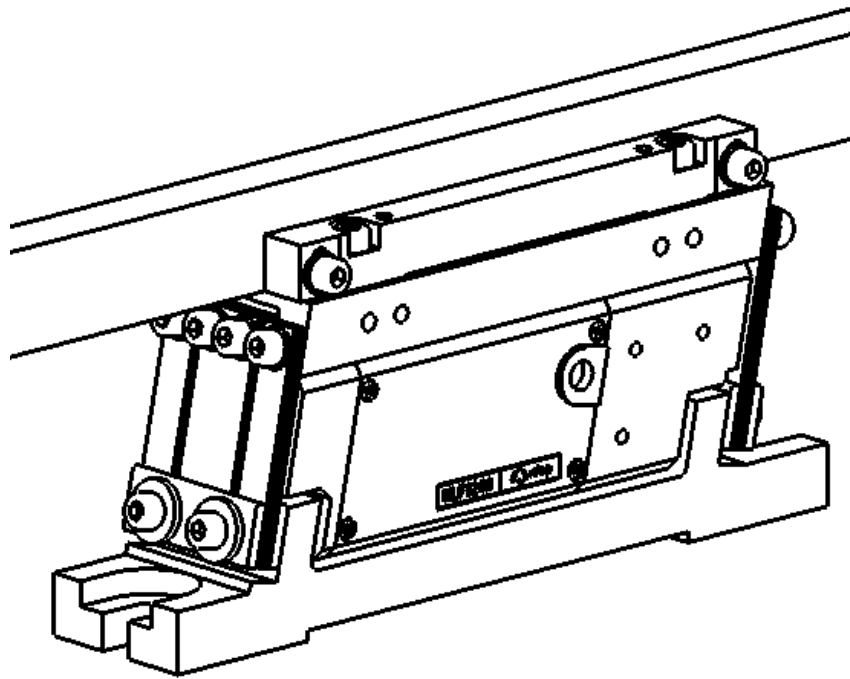
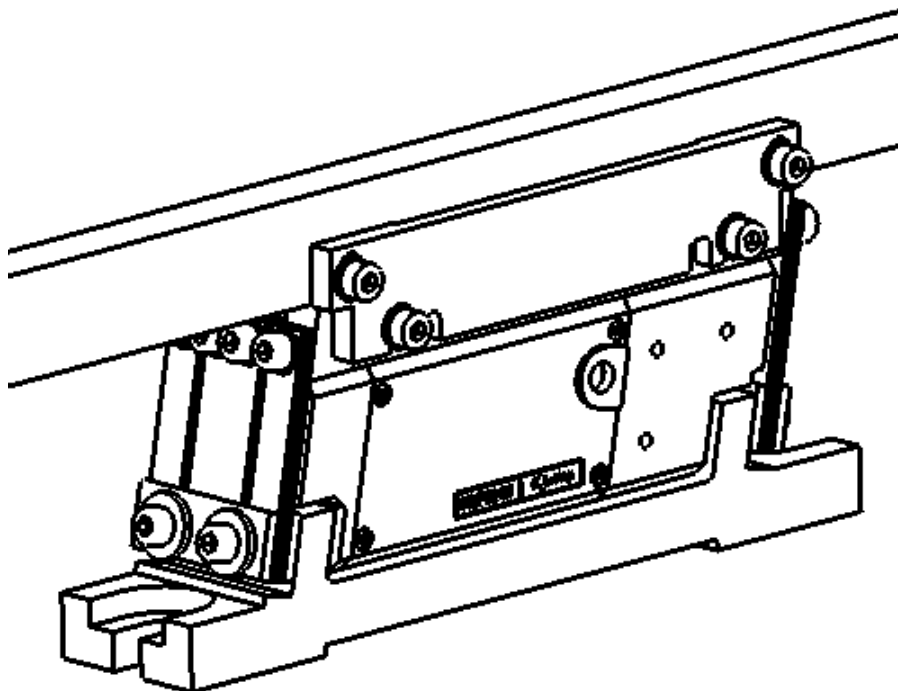


Abbildung 5: Befestigung mit Seitenplatte S



HINWEIS



Nutzmasse muss den in Kapitel 4.2 Massenausgleich angegebenen Werten entsprechen.

3.4 Stromversorgung

WARNUNG

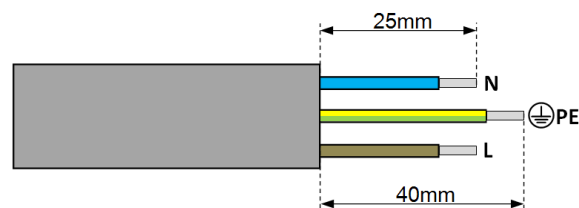


- Arbeiten an der elektrischen Versorgung dürfen nur durch ausgebildetes, zugelassenes Fachpersonal ausgeführt werden!
- Die Netzeinspeisung muss bauseitig über einen FI-Schutzschalter erfolgen!
- Der Wendelförderer darf nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Netzversorgung betrieben werden!

Die Steuerung IRG1-S steht für die Ansteuerung der Linearförderer zur Verfügung. Ebenfalls kann man die MSG801 bzw. MSG802 benutzen. Es ist zu beachten, dass für die MSG-Steuerungen ein zusätzlicher CEE-Gerätestecker (Abbildung 6) benötigt wird (Bestellnummer: 11006982).

Die Montage darf nur von einer Fachkraft durchgeführt werden.

Abbildung 6: Kabelende Zusatzstecker



4 Bedienungsanleitung

Beim Einstellen des Linearförderers sind immer zuerst der Massenausgleich und anschließend die Eigenfrequenz einzustellen.

4.1 Gestaltung von Förderschienen

Die Förderschienen müssen schwingungssteif gestaltet sein, damit die vom Gerät erzeugten Förderimpulse exakt auf die Förderschiene und somit auf die Werkstücke übertragen werden und keine überlagerten Eigenschwingungen der Förderschiene den Fördervorgang negativ beeinflussen. Als Material für Förderschienen ist Werkzeugstahl (z.B.: 1.2842, 90MnCrV8) zu bevorzugen. Bei der Auslegung der Förderschiene sollten die in Kapitel 2: Tabelle 1: Technische Daten, bzw. Tabelle 3: Abmessungen der Förderschienen und Tabelle 4: verbindliche Werte für die Nutzmasse angegebenen Werte eingehalten werden.

Für das Abmessungsverhältnis des Förderschienenquerschnittes ist anzustreben:

$$\frac{\text{Höhe}}{\text{Breite}} = \frac{2}{1}$$

Die empfohlenen Abmessungen sind in Tabelle 3: Abmessungen der Förderschienen aufgeführt. Die Abmessungen beziehen sich auf ein Schwingteil und sind anwendbar auf jedem der beiden Schwingteile.

Tabelle 3: Abmessungen der Förderschienen

	HLF07	HLF12	HLF25	HLF50
Länge [mm]	400	500	600	800
Breite [mm]	17	17	24	24

4.2 Massenausgleich

Bei dem Afag- Linearförderer werden aufgrund des Gegenschwingprinzips die Schwingkräfte in der Grundplatte nahezu ausgeglichen. Dieser Schwingkräfteausgleich ist aber nur dann gewährleistet, wenn

1. Nutz- und Gegenmasse möglichst genau aufeinander abgestimmt sind. Dies bedeutet, dass Nutz- und Gegenmasse gleich groß sein müssen. In nachfolgender Tabelle 4: verbindliche Werte für die Nutzmasse sind die einzuhaltenden Nutzmassen je Baugröße aufgelistet. Die Nutzmasse ist das Gesamtgewicht aller an der Befestigungsplatte angebrachten Bauteile einschließlich Seitenplatte. Der Massenausgleich wird durch einfaches Wiegen der Nutzmasse kontrolliert.
2. der Massenschwerpunkt der Nutzmasse in dem in Abbildung 3 dargestellten Bereich liegt.

Beide Bedingungen sind bereits bei der Konstruktion der Förderschiene zu berücksichtigen! Der Massenausgleich ist dann genau abgestimmt, wenn nahezu keine Restschwingungen mehr im Untergrund zu spüren sind.

Tabelle 4: verbindliche Werte für die Nutzmasse

Typ	Ideale Nutzmasse [kg]	Max. Nutzmasse [kg]
HLF07-M	0,7 ± 0,05	0,9
HLF12-M	1,2 ± 0,05	1,5
HLF25-M	2,5 ± 0,1	3,0
HLF50-M	5,0 ± 0,1	5,5

HINWEIS



Nutz- und Gegenmasse sollten den in der Tabelle 4: verbindliche Werte für die Nutzmasse angegebenen Werten entsprechen.

HINWEIS

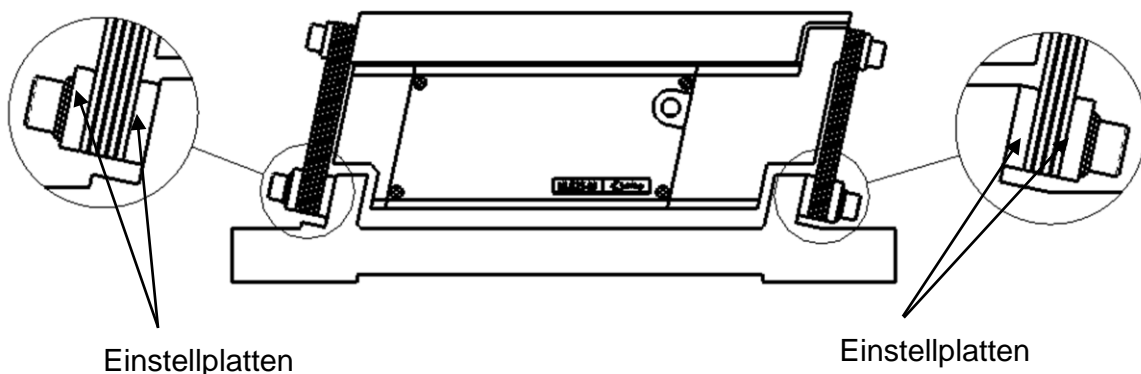


- 1. Der Massenausgleich ist genau abgestimmt, wenn nahezu keine Schwingungen mehr im Untergrund spürbar sind.**
- 2. Bei einem exakt abgestimmten Massenausgleich ist die Fördergeschwindigkeit auf der Nutz- und Gegenseite gleich.**

4.3 Eigenfrequenzfeinjustierung

Der Afag- Linearförderer ist ein Feder- Masse- Schwingsystem und arbeitet unter Ausnutzung des Resonanzverhaltens. Nicht exakt aufeinander abgestimmte Massen erfordern eine Veränderung der Federsteifigkeit. Dazu sind an der Fußplattenbefestigung der Federpakete verschiebbare Einstellplatten vorhanden (siehe Abbildung 7). Durch das Verschieben dieser Einstellplatten kann die Eigenfrequenz eingestellt werden.

Abbildung 7: Federpaket mit Einstellplatten



Der Linearförderer muss immer „überkritisch“ abgestimmt sein, d. h. die Erregerfrequenz muss um ca. 5% über der Eigenfrequenz liegen. Für einen 100Hz – Förderer bedeutet dies, eine Eigenfrequenz von ca. 97Hz, für einen 120Hz – Förderer eine Eigenfrequenz von ca. 117Hz.

Bei der Abstimmung ist wie folgt vorzugehen:

Ein Testteil auf die Förderschiene legen und das Regelgerät einschalten. Mittels Drehknopf die Fördergeschwindigkeit des Linearförderers soweit zurück regeln, bis sich das Teil auf der Förderschiene nur noch langsam bewegt. Die Einstellung des Regelgeräts konstant halten und an einem Federpaket des Linearförderers die Schrauben der Einstellplatten (siehe Abbildung 7) langsam lösen. Während des Lösens der Schrauben die Fördergeschwindigkeit des Testteils kontrollieren. Nimmt die Fördergeschwindigkeit erst kurz zu und dann bei weiterem Lösen der Schrauben wieder ab, ist der Linearförderer richtig eingestellt, die Eigenfrequenz liegt etwas über der Erregerfrequenz. Die Einstellplatten müssen in die Position, die sie vor dem Lösen der Schrauben hatten, eingestellt werden.



Steigt die Fördergeschwindigkeit beim Lösen der Schrauben an und nimmt bei völligem Lösen der Schrauben nicht, oder nur geringfügig ab, so ist der Linearförderer noch zu steif abgestimmt, d.h. die Eigenfrequenz ist noch zu hoch. In diesem Fall müssen die Einstellplatten nach unten geschoben werden, oder, bei zu großer Gewichtsabweichung, gegebenenfalls eine Blattfeder entfernt werden. Anschließend muss der Test erneut durchgeführt werden.

Nimmt die Fördergeschwindigkeit beim Lösen der Schrauben unmittelbar ab, ist der Linearförderer noch zu weich abgestimmt. In diesem Fall müssen die Einstellplatten nach oben geschoben werden, oder gegebenenfalls eine zusätzliche Blattfeder eingebaut werden. Anschließend muss der Test erneut durchgeführt werden.


Beim Verschieben der Einstellplatten ist darauf zu achten, dass die Einstellplatten immer horizontal und einander immer genau gegenüber liegen.

Einstellplatten nach oben \Rightarrow Eigenfrequenz nimmt zu

Einstellplatten nach unten \Rightarrow Eigenfrequenz nimmt ab

 VORSICHT	
	Die Linearförderer müssen unbedingt „unterkritisch“ eingestellt werden (d.h. die Eigenfrequenz muss um ca. 5% über der Erregerfrequenz liegen), da sonst zum einen der Magnet heiß werden kann und durchbrennt, und zum anderen die Fördergeschwindigkeit abnehmen kann, sobald Teile auf die Förderschiene gelangen.

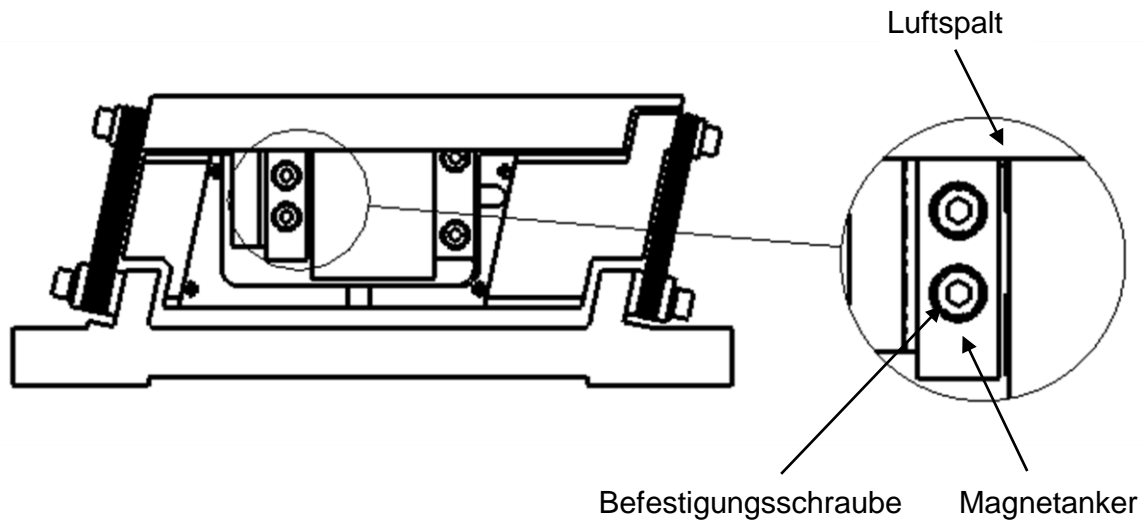
Bei der Frequenzabstimmung dürfen nur jeweils an einem Federpaket die Einstellplatten gelöst werden, damit ein Absinken der Schwingteile verhindert wird.

HINWEIS	
	Es ist auf horizontale Lage der Einstellplatten zu achten. Die Oberkanten müssen immer einander gegenüberliegen.

4.4 Luftspalteinstellung

Der Luftspalt des Magnetsystems wird bei der Serienmontage auf die in Tabelle 5 angegebenen Werte eingestellt. Weicht dieser Luftspalt z. B. nach einer Eigenfrequenzeinstellung von den in Tabelle 5 angegebenen Werten ab, muss dieser nachgestellt werden. Hierzu wird die Abdeckung entfernt, die seitlichen Befestigungsschrauben des Ankers gelöst und der Luftspalt mittels Distanzlehre (siehe Tabelle 9) neu eingestellt.

Abbildung 8: Ankerbefestigung



Die in Tabelle 5 angegebenen Werte gelten nur für die entsprechende Stromversorgung. Bei den Einstellarbeiten ist unbedingt darauf zu achten, dass die Fläche des Magnetkerns und des Ankers exakt parallel zueinander sind. Um die erforderliche Genauigkeit zu erreichen, müssen die Schrauben stufenweise, abwechselnd angezogen werden.

Tabelle 5: Einstellwerte für den Luftspalt zwischen Anker und Magnetkern

Typ	Stromversorgung	Luftspaltwert [mm]	Toleranz
HLF07	230V/50Hz	1,0	± 0,05
	115V/60Hz	1,0	± 0,05
HLF12	230V/50Hz	1,0	± 0,05
	115V/60Hz	1,0	± 0,05
HLF25	230V/50Hz	1,1	± 0,05
	115V/60Hz	1,1	± 0,05
HLF50	230V/50Hz	1,0	± 0,05
	115V/60Hz	1,0	± 0,05

⚠ VORSICHT



Wenn ein größerer als der angegebene Luftspalt eingestellt wird, besteht die Gefahr, dass der Magnet überhitzt und die Spule durchbrennt. Daher sind die angegebenen Luftspalte unbedingt einzuhalten.

4.5 Anziehmomente

Anziehmomente M_{Sp} in Nm für Schraubschrauben mit metrischen ISO- Regelgewinden und Kopfauflagen nach DIN 912 bzw. DIN 931:

Schraube	Anziehmomente M_{Sp} in Nm		
	Festigkeitsklasse 8.8	Festigkeitsklasse 10.9	Festigkeitsklasse 12.9
M4	2,8	4,1	4,8
M5	5,5	8,1	9,5
M6	9,5	14,0	16,5
(M7)	15,5	23,0	27,0
M8	23,0	34,0	40,0
M10	46,0	68,0	79,0
M12	79,0	117,0	135,0
M14	125,0	185,0	215,0
M16	195,0	280,0	330,0
M18	280,0	390,0	460,0
M20	390,0	560,0	650,0
M22	530,0	750,0	880,0
M24	670,0	960,0	1120,0
M27	1000,0	1400,0	1650,0
M30	1350,0	1900,0	2250,0

nach: Dubbel (18. Ausgabe), Seite G175

5 Wartungsanleitung

Ein Linearförderer Typ HLF-M erfordert einen minimalen Wartungsaufwand. Abhängig von der Art und Weise der Verwendung können Verschleißerscheinungen auftreten, welche durch das erneute Einstellen der Einstellplatten kompensiert werden können.



Federverschleiß / Oxidation (erhöhte Resonanzfrequenz)

Abhängig von Betriebszustand- und Umgebung können die Federn an den Kontaktflächen eine Oxidationsschicht entwickeln, die auf Dauer das Schwingverhalten beeinträchtigen kann. In diesen Fällen steigt die Resonanzfrequenz an und es kann erforderlich werden, durch Absenken der Einstellplatten die Erhöhung zu kompensieren.

Federsetverhalten (verringerte Resonanzfrequenz)

Längere Lagerzeiten können zu einem Setverhalten der verbauten Federn führen, was eine Verringerung der Federsteifigkeit und eine Verringerung der Resonanzfrequenz zur Folge haben kann. In diesem Fall kann ein erneutes Abstimmen der Resonanzfrequenz durch leichtes Anheben der Einstellplatten kompensiert werden.

Unter Umständen kann es erforderlich werden, die Blattfedern auszubauen um sie zu reinigen, bzw. bei großem Verschleiß komplett zu ersetzen. Hierbei müssen die Schwingteile in senkrechter Richtung abgestützt werden. Es darf dann immer nur ein Federpaket ausgebaut werden, das sonst die Schwingteile verschoben werden und somit die einwandfreie Funktion nicht mehr gewährleistet ist.

 VORSICHT	
	Die Blattfedern dürfen nicht eingeölt oder eingefettet werden, da dies zum Verkleben der Federn führt und somit das Schwingverhalten negativ beeinflusst.

5.1 Störungssuche und –Behebung

Förderer läuft nicht, es ist keinerlei Vibration spürbar	
Störungsursache	Störungsbehebung
Netzspannung zu gering oder instabil, z.B. nur 180 V	Überprüfen der Netzspannung, evtl. Neuabstimmung des Förderers unter Berücksichtigung der vorhandenen Netzspannung
Verbindung zur Netzversorgung ist unterbrochen	Überprüfung der Verbindungen Antrieb-Steuergerät und Steuer-Netzteil
Steuergerät ist ausgeschaltet <0>	Steuergerät einschalten <1> bzw. bei Einsatz einer Staukontrolle das Staukontrollsignal überprüfen
Steuergerät ist defekt	Elektrische Prüfung des Gerätes, Austausch- bzw. Ersatzgerät einsetzen
Der Magnet ist beschädigt, die Magnetspule ist durchgebrannt	Elektrische Prüfung des Magneten, Ersetzen des beschädigten Magneten. Einstellungen überprüfen: 50 Hz Stellung, Vollwelle (Erregerfrequenz = 100 Hz)

Der Luftspalt zwischen Magnet und Anker ist zu klein (Anschlagen) oder zu groß	Luftspalt gemäß Vorgaben der Betriebsanleitung einstellen
Ein Fremdteil klemmt im Luftspalt zwischen Magnet und Anker	Fremdteil entfernen
Förderer läuft zu langsam bzw. es ist keine Bewegung erkennbar	
Störungsursache	Störungsbehebung
Netzspannung zu gering oder instabil, z.B. nur 180 V	Überprüfen der Netzspannung, evtl. Neuabstimmung des Förderers unter Berücksichtigung der vorhandenen Netzspannung

Ausgangsfrequenz des Steuergerätes ist falsch eingestellt	Bei Steuergeräten den Schalter im Steuergerät entsprechend der erforderlichen Frequenz einstellen: 100 Hz Stellung, Vollwelle (Erregerfrequenz = 100 Hz)
Die Förderschiene ist nicht ausreichend fest mit dem jeweiligen Antrieb verbunden	Befestigungsschrauben anziehen, evtl. Gewinde überprüfen
Der Magnet ist beschädigt, die Magnetspule ist durchgebrannt	Elektrische Prüfung des Magneten, Ersetzen des beschädigten Magneten. Einstellungen überprüfen: 50 Hz Stellung, Vollwelle (Erregerfrequenz = 100 Hz)
Der Luftspalt zwischen Magnet und Anker ist zu klein (Anschlagen) oder zu groß	Luftspalt gemäß Vorgaben der Betriebsanleitung einstellen
Federbruch hat eine Veränderung der System-Eigenfrequenz zur Folge	Schrauben der Federpakete lösen, Federn überprüfen, gebrochene oder beschädigte Federn ersetzen. ACHTUNG ! Ursache für Federbruch ist meist eine zu große Schwungamplitude. --> Luftspalt überprüfen
Die Abstimmung des Antriebes ist fehlerhaft, d.h. die Eigenfrequenz des Systems ist zu weit von der Erregerfrequenz entfernt	Abstimmen des Antriebes mittels Veränderung der Federsteifigkeit: Variation der Position der Einstellplatten. Schrauben der Federpakete festziehen. ACHTUNG ! Abstimmung der Förderer gemäß Betriebsanleitung!
Ein Fremdteil klemmt im Luftspalt zwischen Magnet und Anker	Fremdteil entfernen
Das Förderverhalten ist instabil, die Fördergeschwindigkeit variiert	
Störungsursache	Störungsbehebung
Netzspannung zu gering oder instabil, z.B. nur 180 V	Überprüfen der Netzspannung, evtl. Neuabstimmung des Förderers unter Berücksichtigung der vorhandenen Netzspannung
Ausgangsfrequenz des Steuergerätes ist falsch eingestellt	Bei Steuergeräten den Schalter im Steuergerät entsprechend der erforderlichen Frequenz einstellen: 100 Hz Stellung, Vollwelle (Erregerfrequenz = 100 Hz)
Die Förderschiene ist nicht ausreichend fest mit dem jeweiligen Antrieb verbunden	Befestigungsschrauben anziehen, evtl. Gewindeüberprüfen
Der Magnet ist beschädigt, die Magnetspule ist durchgebrannt	Elektrische Prüfung des Magneten, Ersetzen des beschädigten Magneten. Einstellungen überprüfen: 50 Hz Stellung, Vollwelle (Erregerfrequenz = 100 Hz)

Federbruch hat eine Veränderung der System-Eigenfrequenz zur Folge	Schrauben der Federpakete lösen, Federn überprüfen, gebrochene oder beschädigte Federn ersetzen. ACHTUNG ! Ursache für Federbruch ist meist eine zu große Schwungamplitude. --> Luftspalt überprüfen
Die Abstimmung des Antriebes ist fehlerhaft, d.h. die Eigenfrequenz des Systems ist zu weit von der Erregerfrequenz entfernt	Abstimmen des Antriebes mittels Veränderung der Federsteifigkeit: Variation der Position der Einstellplatten. Schrauben der Federpakete festziehen. ACHTUNG ! Abstimmung der Förderer gemäß Betriebsanleitung!
Ein Fremdteil klemmt im Luftspalt zwischen Magnet und Anker	Fremdteil entfernen

Die Förderer übertragen Schwingungen	
Störungsursache	Störungsbehebung
Die Förderschiene ist nicht ausreichend fest mit dem jeweiligen Antrieb verbunden	Befestigungsschrauben anziehen, evtl. Gewinde überprüfen
Federbruch hat eine Veränderung der System-Eigenfrequenz zur Folge	Schrauben der Federpakete lösen, Federn überprüfen, gebrochene oder beschädigte Federn ersetzen. ACHTUNG ! Ursache für Federbruch ist meist eine zu große Schwungamplitude. --> Luftspalt überprüfen
Die Abstimmung des Antriebes ist fehlerhaft, d.h. die Eigenfrequenz des Systems ist zu weit von der Erregerfrequenz entfernt	Abstimmen des Antriebes mittels Veränderung der Federsteifigkeit: Variation der Position der Einstellplatten. Schrauben der Federpakete festziehen. ACHTUNG ! Abstimmung der Förderer gemäß Betriebsanleitung!
Förderschiene hebt ab bzw. schlägt an	
Störungsursache	Störungsbehebung
Die Förderschiene ist nicht ausreichend fest mit dem jeweiligen Antrieb verbunden	Befestigungsschrauben anziehen, evtl. Gewinde überprüfen
Der Luftspalt zwischen Magnet und Anker ist zu klein (Anschlagen) oder zu groß	Luftspalt gemäß Vorgaben der Betriebsanleitung einstellen
Ein Fremdteil klemmt im Luftspalt zwischen Magnet und Anker	Fremdteil entfernen
Federbruch hat eine Veränderung der System-Eigenfrequenz zur Folge	Schrauben der Federpakete lösen, Federn überprüfen, gebrochene oder beschädigte Federn ersetzen. ACHTUNG ! Ursache für Federbruch ist meist eine zu große Schwungamplitude. --> Luftspalt überprüfen
Die Abstimmung des Antriebes ist fehlerhaft, d.h. die Eigenfrequenz des Systems ist zu weit von der Erregerfrequenz entfernt	Abstimmen des Antriebes mittels Veränderung der Federsteifigkeit: Variation der Position der Einstellplatten. Schrauben der Federpakete festziehen. ACHTUNG ! Abstimmung der Förderer gemäß Betriebsanleitung!

5.2 Verschleiß- und Ersatzteile

Tabelle 6: Verschleißteile

Typ	Bezeichnung	Bestellnummer
HLF07	Blattfeder	50203877
HLF12	Blattfeder	50203471
HLF25	Blattfeder	50254134
HLF50	Blattfeder	50411551

Tabelle 7: Ersatzteile

Typ	Bezeichnung	Netzanschluss	Bestellnummer
HLF07	Schwingmagnet	230V/50Hz	15054450
		115V/60Hz	15002283
HLF12	Schwingmagnet	230V/50Hz	50277472
		115V/60Hz	50277904
HLF25	Schwingmagnet	230V/50Hz	50270048
		115V/60Hz	50280087
HLF50	Schwingmagnet	230V/50Hz	15019167
		115V/60Hz	50307820

6 Zubehör

6.1 Anbauteile

Tabelle 8: *Bestelldaten*

Typ	Bezeichnung	Bemerkung	Bestellnummer
HLF07	Trimmgewicht NM07	Gewicht: 25g	50217298
	Trimmgewicht GM07	Gewicht: 15g	50216944
	Seitenplatte O-07	-	50197283
	Seitenplatte S-07	-	50217291
HLF12	Trimmgewicht NM12	Gewicht: 50g	50216719
	Trimmgewicht GM12	Gewicht: 25g	50216708
	Seitenplatte O-12	-	50197284
	Seitenplatte S-15	-	50216714
HLF25	Trimmgewicht NM25	Gewicht: 100g	50217316
	Trimmgewicht GM25	Gewicht: 50g	50217312
	Seitenplatte O-25	-	50197285
	Seitenplatte S-25	-	50217314
HLF50	Trimmgewicht NM50	Gewicht: 100g	50217677
	Trimmgewicht GM50	Gewicht: 50g	50217621
	Seitenplatte O-50	-	50197286
	Seitenplatte S-50	-	50217676

6.2 Einstellhilfsmittel

Tabelle 9: *Distanzlehren*

Bezeichnung	Antriebstype	Bestellnummer
Distanzlehre	HLF07-M	50185560
	HLF12-M	50185560
	HLF25-M	50273499
	HLF50-M	50185560

6.3 Steuergerät

Der HLF wird über ein Steuergerät Typ IRG oder MSG an das Wechselstromnetz 230V/50Hz angeschlossen. Die Auslegung für andere Netzspannungen und -frequenzen ist möglich, z.B. 115V/60Hz. Der Linearförderer arbeitet im Vollwellenbetrieb mit der zweifachen Netzfrequenz, d.h. bei 50Hz Wechselstrom mit einer mechanischen Schwingfrequenz von 100Hz. Durch die Veränderung der Magnetströme und damit der Magnetkräfte sind die Schwingwege und demzufolge die Fördergeschwindigkeiten stufenlos einstellbar. Alle IRG-Typen arbeiten mit Sanftanlauf und bieten unterschiedliche Möglichkeiten des Auf- und Anbaus sowie der Ansteuerung. Eine detaillierte Beschreibung der Steuergeräte befindet sich im AFAG- Gesamtkatalog. Fremde Steuergeräte sind ebenfalls einsetzbar, sofern sie den technischen Bedingungen entsprechen.

Tabelle 10: Steuergeräte für HLF- Linearförderer

Typ	Stromversorgung	Bestellnummer	Bemerkung
IRG1-S	230V/50Hz	50360105	Ansteuerung ohne Timerfunktion
	115V/60Hz	50360106	Externe Sollwertvorgabe

6.4 Bestelladresse

Deutschland:

Afag GmbH
Wernher-von-Braun-Straße 1
D – 92224 Amberg
Tel.: ++49 (0) 96 21 / 65 0 27-0
Fax: ++49 (0) 96 21 / 65 0 27-490

Sales

sales@afag.com

www.afag.com

Schweiz:

Afag Automation AG
Zuführtechnik
Fiechtenstrasse 32
CH – 4950 Huttwil
Tel.: ++41 (0) 62 / 959 86 86
Fax: ++41 (0) 62 / 959 87 87

7 Entsorgung

Nicht mehr verwendbare Geräte sollen nicht als ganze Einheit, sondern in Einzelteilen und nach Art der Materialien demontiert und recycelt werden. Nicht recycelbare Komponenten müssen artgerecht entsorgt werden.